

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-247983

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 61/04

F 1 6 H 61/04

15/38

15/38

37/02

37/02

A

// F 1 6 H 59:44

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-47085

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 西尾 元治

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 加藤 芳章

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 東島 尚秋

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

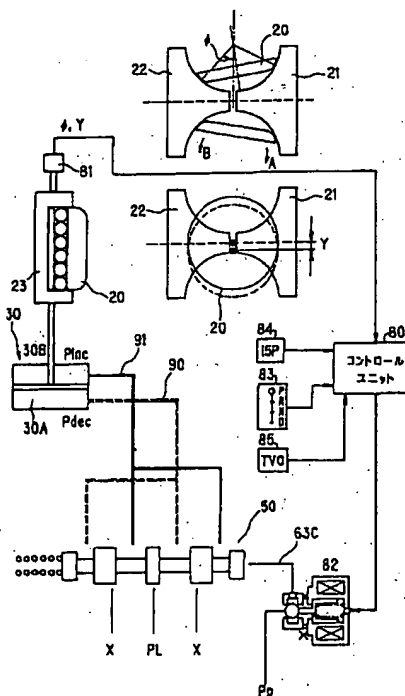
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 変速比無限大無段変速機の変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 停車位置から走行位置へシフトレバーが操作されたときに、確実に選択された進行方向へトルクを伝達する。

【解決手段】 車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速センサ84と、走行レンジとしてのDレンジ、Rレンジ及び停車レンジとしてのNレンジ、Pレンジを選択するシフトセレクタ83を備えて、車速が0 Km/hで、DレンジまたはRレンジを選択したときには、パワーローラの傾転角をギヤードニュートラルよりも選択した走行レンジの進行方向側に設定する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、

車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうち的一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、

車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速検出手段と、

少なくとも走行レンジと停車レンジを備えるとともに、

これらレンジを選択する変速指令手段と、

前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備え、

前記変速制御手段は、前記車速が0のときには、変速指令手段が選択したレンジの進行方向に対応するよう、前記パワーローラの傾転角を設定することを特徴とする変速比無限大無段変速機の変速御装置。

【請求項2】 入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、

車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうち的一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、

車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速検出手段と、

少なくとも走行レンジと停車レンジを備えるとともに、

これらレンジを選択する変速指令手段と、

前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備えて、

前記変速制御手段は、前記車速が0で、変速指令手段が停車レンジを選択したときには、前記パワーローラの傾転角をギヤードニュートラルに対応した値に設定することを特徴とする変速比無限大無段変速機の変速御装置。

【請求項3】 入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結す

るとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、

車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうち的一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、

車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速検出手段と、

少なくとも進行方向を選択可能な走行レンジ及び停車レンジを備えるとともに、これらレンジを選択する変速指令手段と、

前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備えて、

前記変速制御手段は、前記車速が0で、変速指令手段が走行レンジを選択したときには、前記パワーローラの傾転角をギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向側に設定することを特徴とする変速比無限大無段変速機の変速御装置。

【請求項4】 入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、

車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうち的一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、

車両の運転状態として少なくとも車速とアクセルペダルの踏み込み量を検出する手段と、

少なくとも走行レンジと停車レンジを備えるとともに、これらレンジを選択する変速指令手段と、

前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備えて、

前記変速制御手段は、前記車速が0よりも大または小で、変速指令手段が停車レンジを選択したときには、前記パワーローラの傾転角を車速とアクセルペダルの踏み込み量に基づいて設定することを特徴とする変速比無限大無段変速機の変速御装置。

【請求項5】 前記実変速比検出手段は、前記入力ディスク及び出力ディスクの回転数の比またはこの比に相当する値に基づいて、パワーローラの傾転角を検出することを特徴とする請求項1ないし請求項4に記載の変速比

無限大無段変速機の変速御装置。

【請求項6】 前記変速制御手段は、前記車速が0で、変速指令手段が走行レンジを選択したときに、前記パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向とは反対側にある間は、前記動力循環モードクラッチの締結を禁止することを特徴とする請求項3に記載の変速比無限大無段変速機の変速御装置。

【請求項7】 前記変速制御手段は、前記パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向側となつてから前記動力循環モードクラッチを徐々に締結することを特徴とする請求項6に記載の変速比無限大無段変速機の変速御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両などに採用される無段変速機、特に変速比無限大無段変速機の変速御装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から車両の変速機として、ベルト式やトロイダル型の無段変速機が知られており、このような無段変速機の変速領域をさらに拡大するために、無段変速機に一定変速機と遊星歯車機構を組み合わせて変速比を無限大まで制御可能とする変速比無限大無段変速機が知られており、例えば、特願平9-63049号などがある。

【0003】 これは、エンジンに連結される変速比無限大無段変速機のユニット入力軸に変速比を連続的に変更可能な無段変速機と、一定変速機（減速機）を並列的に連結するとともに、これらの出力軸を遊星歯車機構で結合したもので、無段変速機の出力軸4遊星歯車機構のサンギアに、一定変速機の出力軸はローレジュームクラッチ（以下、動力循環モードクラッチという）を介して遊星歯車機構のギャリアに連結される。

【0004】 サンギアと連結した無段変速機出力軸はダイレクトクラッチ（以下、直結モードクラッチという）を介して変速比無限大無段変速機の出力軸であるユニット出力軸に結合される一方、遊星歯車機構のリングギアもユニット出力軸に結合される。

【0005】 このような変速比無限大無段変速機では、動力循環モードクラッチを接続する一方、直結モードクラッチを遮断することにより、無段変速機と一定変速機の変速比の差に応じて、総減速比を負の値から正の値まで無限大（ギヤードニュートラル）を含んでほぼ連続的に制御を行うローレジューム状態（以下、動力循環モードという）と、動力循環モードクラッチを遮断する一方、直結モードクラッチを接続して無段変速機の変速比と無段変速機出力ギヤ列の変速比の積に応じた変速比となる直結状態（以下、直結モードという）を選択的に使用することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の変速比無限大無段変速機の変速制御装置にあっては、総減速比が無限大となる中立位置で車両を停止させて、シフトレバーをニュートラルレンジ（Nレンジ）やパーキングレンジ（Pレンジ）に設定した状態では、無段変速機が無負荷状態であるため、総減速比が無限大となる中立位置を保持するのが難しく、特に、無段変速機としてトロイダル型を用いた場合では、寸法公差等によって総減速比が中立位置から前進方向あるいは後退方向へ僅かにずれてしまう場合があり、この状態でシフトレバーをNレンジあるいはPレンジからドライブレンジ（Dレンジ）またはリバースレンジ（Rレンジ）へ切り換えると、Dレンジを選択したにもかかわらず、一旦後退側にトルクが発生した後に、ニュートラルとなったり、あるいは、Rレンジを選択したにもかかわらず、一旦前進側にトルクが発生した後に、ニュートラルとなつて、運転者に違和感を与えるという問題があった。

【0007】 そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、停車位置から走行位置へシフトレバーが操作されたときに、確実に選択された進行方向へトルクを伝達することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうちの一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速検出手段と、少なくとも走行レンジと停車レンジを備えるとともに、これらレンジを選択する変速指令手段と、前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備え、前記変速制御手段は、前記車速が0のときには、変速指令手段が選択したレンジの進行方向に対応するよう、前記パワーローラの傾転角を設定する。

【0009】 また、第2の発明は、入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうちの

一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速検出手段と、少なくとも走行レンジと停車レンジを備えるとともに、これらレンジを選択する変速指令手段と、前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備えて、前記変速制御手段は、前記車速が0で、変速指令手段が停車レンジを選択したときには、前記パワーローラの傾転角をギヤードニュートラルに対応した値に設定する。

【0010】また、第3の発明は、入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうちの一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、車両の運転状態として少なくとも車速を検出する車速検出手段と、少なくとも進行方向を選択可能な走行レンジ及び停車レンジを備えるとともに、これらレンジを選択する変速指令手段と、前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備えて、前記変速制御手段は、前記車速が0で、変速指令手段が走行レンジを選択したときには、前記パワーローラの傾転角をギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向側に設定する。

【0011】また、第4の発明は、入出力ディスクに挟持されたパワーローラを傾転させることで変速比を連続的に変更する無段変速機と一定変速機とをユニット入力軸にそれぞれ連結するとともに、無段変速機と一定変速機の出力軸を遊星歯車機構、動力循環モードクラッチ及び直結モードクラッチを介してユニット出力軸に連結した変速比無限大無段変速機と、車両の運転状態に応じて前記動力循環モードクラッチを締結する動力循環モード及び直結モードクラッチを締結する直結モードのうちの一方を選択するとともに、無段変速機のパワーローラの傾転角を制御する変速制御手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速御装置において、車両の運転状態として少なくとも車速とアクセルペダルの踏み込み量を検出する手段と、少なくとも走行レンジと停車レンジを備えるとともに、これらレンジを選択する変速指令手段と、前記パワーローラの傾転角を検出する実変速比検出手段とを備えて、前記変速制御手段は、前記車速が0よりも大または小で、変速指令手段が停車レンジを選択したときには、前記パワーローラの傾転角を車速とアクセルペダルの踏み込み量に基づいて設定する。

【0012】また、第5の発明は、前記第1ないし第4の発明のいずれかひとつにおいて、前記実変速比検出手段は、前記入力ディスク及び出力ディスクの回転数の比またはこの比に相当する値に基づいて、パワーローラの傾転角を検出する。

【0013】また、第6の発明は、前記第3の発明において、前記変速制御手段は、前記車速が0で、変速指令手段が走行レンジを選択したときに、前記パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向とは反対側にある間は、前記動力循環モードクラッチの締結を禁止する。

【0014】また、第7の発明は、前記第6の発明において、前記変速制御手段は、前記パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向側となつてから前記動力循環モードクラッチを徐々に締結する。

【0015】

【発明の効果】第1の発明は、車速が0 Km/hのときには、変速指令手段が選択したレンジの進行方向となるようパワーローラの傾転角を設定するため、例えば、走行レンジとして、Dレンジを選択したときには、パワーローラの傾転角が前進側に、Rレンジを選択したときには、パワーローラの傾転角が後退側になるよう設定され、停車レンジとしてNレンジまたはPレンジが選択されたときには、ギヤードニュートラルとなるよう、パワーローラの傾転角が設定されるため、発進時には必ず変速指令手段で設定した進行方向へトルクが伝達され、前記従来例のように運転者が操作した進行方向と逆方向にトルクが伝達されるのを確実に防止して、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができる。

【0016】また、第2の発明は、車速が0 Km/hで、変速指令手段が停車レンジ（例えば、NレンジまたはPレンジ）を選択したときには、パワーローラの傾転角を動力循環モードのギヤードニュートラルに対応した値に設定するため、変速指令手段を走行レンジ（例えば、DレンジまたはRレンジ）に切り換えて発進する際には、必ず進行方向へトルクが伝達されるので、前記従来例のように運転者が操作した進行方向と逆方向にトルクが伝達されるのを確実に防止して、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができる。

【0017】また、第3の発明は、車速が0 Km/hで、変速指令手段が走行レンジ（例えば、DレンジまたはRレンジ）を選択したときには、パワーローラの傾転角を、動力循環モードのギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向側となるよう設定するため、例えば、Dレンジではギヤードニュートラルよりも前進側に傾転角が設定され、Rレンジではギヤードニュートラルよりも後退側に傾転角が設定され、発進時には必ず変速指令手段で設定した進行方向へトルクが伝達され、前記従来例の

ように運転者が操作した進行方向と逆方向にトルクが伝達されるのを確実に防止して、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができる。

【0018】また、第4の発明は、車速が前進または後退を示す一方、変速指令手段が停車レンジ（例えば、NレンジまたはPレンジ）を選択したときに、パワーローラの傾転角を、車速とアクセルペダルの踏み込み量に基づいて設定するため、例えば、Dレンジ等で走行中にNレンジへシフト操作が行われた場合には、車速とアクセルペダルの踏み込み量等の運転状態に応じた傾転角となるように変速制御が行われるため、再びNレンジからDレンジへ復帰した場合には、変速ショックを生じることなく円滑に元のシフト位置へ復帰することができ、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができる。

【0019】また、第5の発明は、実変速比検出手段は、入力ディスク及び出力ディスクの回転数の比またはこの比に相当する値に基づいて、パワーローラの傾転角を検出するため、容易かつ正確にパワーローラの傾転角を求めることができる。

【0020】また、第6の発明は、車速が0Km/hで、変速指令手段が走行レンジを選択したときには、パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向とは反対側にある間は、動力循環モードクラッチの締結を禁止するため、例えば、停車状態でDレンジまたはRレンジに設定されると、パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルの位置よりも前進側または後退側となるまでは、動力循環モードクラッチ9の締結が禁止されてトルクの伝達が遮断されるため、前記従来例のように運転者が操作した進行方向と逆方向にトルクが伝達されるのを確実に防止して、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができる。

【0021】また、第7の発明は、パワーローラの傾転角がギヤードニュートラルよりも走行レンジの進行方向側となってから動力循環モードクラッチを徐々に締結するようにしたため、NレンジまたはRレンジ等の停車レンジの無負荷状態では変速速度が過大になりやすいトロイダル型無段変速機を用いた場合でも、例えば、N→Dセレクト操作を行った場合では、傾転角が前進側になってから、初めて動力循環モードクラッチの締結が開始され、かつ、この締結が徐々に行われるため、傾転角が前進側となっていたパワーローラは、ギヤードニュートラルの中立位置 $\phi_0$ へ向けて緩やかに変化するため、変速ショックを与えることがなく、円滑な変速制御を行って、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができる。

【0022】

【実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0023】図1～図4は、トロイダル型無段変速機を用いて変速比無限大無段変速機を構成した一例を示す。

【0024】これは、図1に示すように、エンジンに連結される変速比無限大無段変速機のユニット入力軸1に、変速比を連続的に変更可能な無段変速機2と、ギア3a、3bから構成された一定変速機3（減速機）を並列的に連結するとともに、これらの出力軸4、3cを遊星歯車機構5で結合したもので、無段変速機2の出力軸4は遊星歯車機構5のサンギア5aに、一定変速機3の出力軸3cはローレジュールクラッチ9（以下、動力循環モードクラッチ9という）を介して遊星歯車機構5のキャリア5bに連結される。

【0025】サンギア5aと連結した無段変速機出力軸4はダイレクトクラッチ10（以下、直結モードクラッチ10という）を介して変速比無限大無段変速機の出力軸であるユニット出力軸6に結合される一方、遊星歯車機構5のリングギア5cもユニット出力軸6に結合される。

【0026】ユニット出力軸6には変速機出力ギヤ7が設けられ、この変速機出力ギヤ7は差動ギヤ8のファイナルギヤ12aと歯合し、所定の給減速比で差動ギヤ8と結合した駆動軸11a、11bに駆動力が伝達される。

【0027】無段変速機2は、図1に示すように、2組の入力ディスク21、出力ディスク22で、パワーローラ20をそれぞれ挟持、押圧するダブルキャピティのトロイダル型で構成され、パワーローラ20は、図2に示すように、下端を油圧シリンダ30に支持されて軸まわりに回転可能なトラニオン軸23に軸支される。

【0028】この油圧シリンダ30は、ピストン31によって上下の油室30A、30Bが画成され、ピストン31の図中下方には、軸71を介してカム72が固設される。

【0029】さらに、このカム72の図中下方には補正信号圧シリンダ60が配設され、この補正信号圧シリンダ60にはカム72と摺接するロッド62が伸縮自在に突設され、このロッド62の下端にはピストン61が固設されており、補正信号圧シリンダ60の内部はピストン61によって2つの油室60A、60Bに画成される。

【0030】そして、油室60Bにはロッド62の端部をカム72へ向けて付勢するスプリング64が収装され、さらに、油室60Bにはドレンポート63Bが開口し、油室60B内の作動油が排出される。

【0031】また、油室60Aにはポート63Aが開口し、補正信号圧 $P_{SD}$ がコントロールバルブ50に形成された補正信号圧ポート53Aへ導かれる一方、ポート63Aは絞り65を介して後述するソレノイド弁82からの信号圧 $P_{SOL}$ を導く信号圧ポート63Cと連通する。

【0032】なお、上記軸71、カム72、ロッド6

2、スプリング64より、変位伝達手段70が構成される。

【0033】上記油圧シリンダ30の油室30A、30Bの油圧は、軸方向へ摺動自在なスプールを備えたコントロールバルブ50によって調整される。

【0034】コントロールバルブ50は、図2に示すように、スプール51の両端部52aと52eの間に、3つのランド52b、52c、52dが所定の間隔で形成され、この端部52eの図中右側の端面とこのコントロールバルブ50の内端部との間には、スプール51を図中左側へ向けて付勢するスプリング54が介装される。

【0035】一方、スプール51の端部52aの図中左側の端面に面したコントロールバルブ50の内周には、補正信号圧シリンダ60からの補正信号圧 $P_{sp}$ を導く補正信号圧ポート53Aが開口し、スプール51は上記スプリング54の付勢力 $F_{spr}$ に抗して補正信号圧 $P_{sp}$ に依りて変位する。

【0036】さらに、左側の端部52aとランド52b及びランド52cとランド52dとの間に対向する内周には、油路90を介して油圧シリンダ30の下方の油室30Aと連通するポート53B、53Gが形成され、右側の端部52eとランド52d及びランド52bとランド52cとの間に対向する内周には、油路91を介して油圧シリンダ30の上方の油室30Bと連通するポート53D、53Iがそれぞれ形成される。

【0037】ランド52cと対向する内周には、後述するプレッシャーレギュレーターバルブ310からの元圧と連通するライン圧ポート53E、53Fが開口し、ランド52cの変位に応じてポート53D又は53Gのうちの一方へライン圧 $P_L$ を供給する。

【0038】一方、ランド52b、52dと対向する内周には図示しないドレンタンクと連通するドレンポート53C、53Hが開口して、ランド52b、52dの変位に応じてポート53Dまたは53Gのうちの一方をドレンタンクに接続する。これらのランド及びポートは、油圧シリンダ30のトルク伝達力の減少側の油室30Aと増大側の油室30Bの差圧調整手段を構成する。

【0039】なお端部52eに面した内周にはドレンポート53Jが開口して作動油が排出される。

【0040】さらに、スプール51の端部52a、52eの外径は等しく設定され、各ランド52b～52dの外径もそれぞれ等しく設定されて、ランドの外径は端部52eの外径よりも大きく設定され、端部52aと対向する内周にはカラー55が介装される。

【0041】図3は、コントロールバルブ50へライン圧 $P_L$ を供給する油圧供給源（オイルポンプ）300からの油圧回路を示しており、オイルポンプ300から吐出される作動油圧は、プレッシャーレギュレーターバルブ310により設定圧力値に調圧され、この調圧された油圧（ライン圧 $P_L$ ）が、元圧油路340及び350を

介して、図4に示すシフトセクタ83に連動するマニュアルバルブ320のポート322及び動力循環モードクラッチ制御用バルブ330のポートに供給される。

【0042】マニュアルバルブ320は、走行レンジとしてのDレンジ（ドライブレンジ）ポート323及び後退レンジとしてのRレンジ（リバースレンジ）ポート321がシャトル弁80を介してコントロールバルブ50のライン圧ポート53E、53Fに接続されており、マニュアルバルブ320がDレンジにあるとき、Dレンジポート323にポート322が連通されて、ライン圧 $P_L$ がシャトル弁80を介してコントロールバルブ50のライン圧ポート53E、53Fに供給される。

【0043】マニュアルバルブ320がRレンジにあるとき（図3の状態）、Rレンジポート321にポート322が連通されてライン圧 $P_L$ がシャトル弁80を介してコントロールバルブ50のライン圧ポート53E、53Fに供給される。

【0044】マニュアルバルブ320が停車レンジとしてのNレンジ（ニュートラルレンジ）になると、ポート322がDレンジポート323、Rレンジポート321と遮断されるとともに、Dレンジポート323、Rレンジポート321がドレンポート324及び325に接続される。

【0045】マニュアルバルブ320が同じく停車レンジとしてのPレンジ（パーキングレンジ）になると、ポート322が遮断されるとともに、Dレンジポート323、Rレンジポート321がドレンポート324及び325に接続される。

【0046】動力循環モードクラッチ制御用バルブ330は、動力循環モードクラッチ9の締結力を制御するためのアクチュエータを備えた電磁弁等で構成され、動力循環モードクラッチ制御用バルブ330よりライン圧 $P_L$ が供給されると、動力循環モードクラッチ9が締結され、動力循環モードクラッチ制御用バルブ330より供給圧が減圧されると、動力循環モードクラッチ9が解放される。

【0047】この動力循環モードクラッチ制御用バルブ330は、図4に示すコントロールユニット80からの信号により、シフトレバーがNレンジまたはPレンジにあるとき、動力循環モードクラッチ9への供給圧を減圧するように制御され、これによってNレンジまたはPレンジを選択したときには、動力循環モードクラッチ9が解放される。

【0048】また、シフトレバーがDレンジまたはRレンジになると、動力循環モードクラッチ9へライン圧 $P_L$ を供給するように制御され、これによって動力循環モードクラッチ9が締結される。

【0049】コントロールバルブ50のポート53Gと油圧シリンダ30の油室30Aとを連通する油路90及びポート53Dと油圧シリンダ30の油室30Bとを連

通する油路91は、Dレンジのときに油室30Bの油圧が油室30Aの油圧を超えないように、マニュアルバルブ320を介してリリーフ回路95に接続されている。なお、動力循環モードは、Dレンジにあるとき、所定の運転域等で直結モードに切り換えられる。

【0050】ここで、パワーローラ20が入力ディスク21から出力ディスク22へ伝達する伝達力は、第2油室としての油室30Aの油圧を油室30Bに比して相対的に増大することでパワーローラ20のトルク伝達力が減少する一方、第1油室としての油室30Bの油圧を相対的に増大させることで、パワーローラ20のトルク伝達力が増大し、油室30A、30Bの差圧を調整することで、トルク伝達力は連続的に制御される。

【0051】そして、コントロールバルブ50は、スプール51の端部52a、52eの外径が等しく設定され、また、各ランド52b~52dの外径もそれぞれ等しく設定されて、各ランドの外径は端部の外径よりも大きく設定される。

【0052】ここで、信号圧 $P_{sol}$ を増大させると、スプール51は図中右側へ変位するため、ポート53Eと53Dが連通して油圧シリンダ30の油室30Bへライン圧 $P_L$ が供給され、油室30Bに加わる油圧 $P_{inc}$ が増大する一方、ランド52dの変位に応じてドレンポート53Hとポート53Gが連通するため、油圧シリンダ30の油室30Aはタンクと連通し、油室30Aの油圧 $P_{dec}$ は減少し、差圧 $P_{inc}-P_{dec}$ と釣り合う位置までパワーローラ20のトルク伝達力は増大する。

【0053】逆に、信号圧 $P_{sol}$ を減少させると、スプール51は図中左側へ変位するため、ポート53Gと53Eが連通して油圧シリンダ30の油室30Aへライン圧 $P_L$ が供給され、油室30Aに加わる油圧 $P_{dec}$ が増大する一方、ランド52bの変位に応じてドレンポート53Cとポート53Dが連通するため、油圧シリンダ30の油室30Bがタンクと連通し、油室30Bの油圧 $P_{inc}$ は減少し、差圧 $P_{inc}-P_{dec}$ と釣り合う位置までパワーローラ20のトルク伝達力は減少する。

【0054】したがって、信号圧 $P_{sol}$ の増減に応じて油室30A、30Bの油圧 $P_{dec}$ 、 $P_{inc}$ の差圧を調整すれば、パワーローラ20のトルク伝達力を制御することができる。

【0055】なお、油室30A、30Bの油圧 $P_{dec}$ 、 $P_{inc}$ の差圧がパワーローラ20のトルク伝達力と釣り合っている状態から信号圧 $P_{sol}$ を変化させると、パワーローラ20は、釣り合い位置から図2に示す上方向または下方向へ変位する、その結果、パワーローラ20はトラニオン軸23まわりに傾転し、油圧 $P_{dec}$ 、 $P_{inc}$ の差圧がパワーローラ20のトルク伝達力と釣り合う位置まで変速する。

【0056】上記のように変速比が設定された無段変速機2の出力は、ギア2a、カウンタギア40a、ギア4

aから構成された無段変速機出力ギア列40を介して、出力軸4へ伝達されるのである。なお、変速比無限大無段変速機の機構については、前記従来例と同様に構成される。

【0057】ここで、変速制御装置は、図4に示すように構成され、マイクロコンピュータなどで構成されたコントロールユニット80には、車速VSPを検出する車速センサ84、シフト位置を検出するシフトセクタ83またはインヒビタスイッチ、スロットル開度TVO（またはアクセルペダルの踏み込み量）を検出する開度センサ85、パワーローラ20及びトラニオン23の傾転角 $\phi$ （軸回り変位）を検出する変位センサ81からの信号が入力され、コントロールユニット80は、これら運転状態に応じて目標変速比を決定し、実際の変速比である傾転角 $\phi$ が目標値となるように、ソレノイド82を駆動して信号圧 $P_{sol}$ を変化させるのである。

【0058】図5~図8は、コントロールユニット80で行われる変速制御の一例を示すフローチャートで、以下、これらフローチャートを参照しながら変速制御について詳述する。なお、図5はメインルーチンを示し、図6~図8はシフト位置に応じたサブルーチンを示しており、所定時間ごとに繰り返して実行されるものである。

【0059】まず、図5に示すステップS501では、シフトセクタ83（または図示しないインヒビタスイッチ）の信号から現在のシフト位置を読み込んで、ステップS502では、現在のシフト位置がNレンジまたはPレンジであれば図7のNレンジ制御へ進み、ステップS503では、現在のシフト位置がDレンジであれば図6のDレンジ制御へ進み、ステップS504では、現在のシフト位置がRレンジであれば図8のRレンジ制御へ進む。

【0060】次に、Dレンジにおける制御について説明する。

【0061】図6に示すステップS601では、まず、車速センサ84からの車速VSPと、変位センサ81からの傾転角 $\phi$ を読み込み、ステップS602では、車速 $VSP=0\text{Km/h}$ 、すなわち停車状態であるか否かを判定し、停車状態であればステップS603へ進む一方、走行状態であればステップS608へ進む。

【0062】停車状態の場合には、ステップS603で、目標傾転角を所定の中立位置 $\phi_0$ として、変位センサ81が検出する実際の傾転角 $\phi$ が目標傾転角 $\phi_0$ 未満となるようにフィードバック制御を行う。

【0063】ここで、傾転角 $\phi$ は、図4に示すように、パワーローラ20の接点と、出力ディスク22の曲率中心を結んだ線と、この曲率中心から入出力ディスクの回転軸と直交する線がなす角を示す。なお、この傾転角 $\phi$ の求め方は、「大容量高効率ハーフトロイダルCVTの研究」（1991年11月 社団法人自動車技術会発行 動力伝達技術の現状と将来 No. 11）に開示され

たものと同様である。

【0064】そして、傾転角の中立位置 $\phi_0$ は、図9、図10に示すように、動力循環モードのときに、ギヤードニュートラル、すなわち、総変速比（IVT比）が無限大となる点に対応した傾転角である。

【0065】傾転角 $\phi$ と中立位置 $\phi_0$ の関係は、図10に示すように、動力循環モードにおいては、傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ よりも小さくなると、総変速比は前進側となる一方、傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ よりも大きくなると、総変速比は後退側となる。

【0066】すなわち、ステップS603では、総変速比が前進側となるようにパワーローラ20の傾転角 $\phi$ を制御するのである。

【0067】次に、ステップS604では、変位センサ81が検出した傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ 未満になったか否かを判定して、中立位置 $\phi_0$ 未満であればステップS605へ進み、そうでない場合には、ステップS603の制御を継続する。

【0068】傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ 未満になったステップS605では、総変速比が前進側になっているため、開度センサ85からスロットル開度TVOを読み込んでから、ステップS606でN→Dセレクト制御を行う。

【0069】このN→Dセレクト制御は、動力循環モードクラッチ9の締結をスロットル開度TVOやエンジン回転数Ne等に応じて徐々に行うもので、例えば、図11に示すように、傾転角 $\phi$ が前進側（ $\phi < \phi_0$ ）となったことが判定された時間t1から、動力循環モードクラッチ制御用バルブ330の開弁制御を行い、一旦、プリチャージ圧Pc1まで上昇させた後に、所定時間t2後（例えば、0.8秒後）に目標油圧Pctとなるよう徐々に動力循環モードクラッチ9の締結を行うものである。

【0070】一方、上記ステップS602の判定で、走行中であると判定された場合には、ステップS608へ進んで、フラグfが0であるか否かを判定する。

【0071】このフラグfは、動力循環モードクラッチ9または直結モードクラッチ10が締結制御中であるか否かを判別するもので、ここでは、f=0のときに締結制御中、f=1のときに締結制御終了状態とする。

【0072】すなわち、ステップS608では、f=0となる締結制御中であれば、ステップS609へ進む一方、締結終了状態であればステップS612へ進んで通常の变速制御を行ってから処理を終了する。

【0073】締結制御中と判定されたステップS608では、ステップS609で開度センサ85が検出したスロットル開度TVOを読み込んでから、ステップS610で、車速VSPとスロットル開度TVOに応じた目標傾転角 $\phi_{tgt}$ を演算するとともに、実際の傾転角 $\phi$ が目標傾転角 $\phi_{tgt}$ となるようにフィードバック制御する。

【0074】なお、目標傾転角 $\phi_{tgt}$ の演算は図示しないマップなどによって行われる。

【0075】そして、ステップS611では、現在の運転状態に基づいて、動力循環モードクラッチ9または直結モードクラッチ10の締結制御を行う。なお、締結するクラッチの選択は、図9に示したように、1/総変速比（IVT比）の大きさ等に応じて、動力循環モードクラッチ9または直結モードクラッチ10が選択される。

【0076】こうして、上記ステップS606またはS611で、動力循環モードクラッチ9または直結モードクラッチ10の締結制御を行った後は、ステップS609でフラグfを1にセットして締結制御終了としてから処理を終了する。

【0077】次に、図5のステップS502でNレンジまたはPレンジと判定されたときのNレンジ制御について、図7のフローチャートを参照しながら詳述する。

【0078】まず、ステップS701では、まず、車速センサ84からの車速VSPと、変位センサ81からの傾転角 $\phi$ を読み込み、ステップS702では、車速VSP=0Km/h、すなわち停車状態であるか否かを判定し、停車状態であればステップS703へ進む一方、走行中にNレンジへ操作された状態であればステップS704へ進む。

【0079】停車状態の場合のステップS703では、目標傾転角を所定の中立位置 $\phi_0$ として、変位センサ81が検出する実際の傾転角 $\phi$ =目標傾転角 $\phi_0$ となるようにフィードバック制御を行う。

【0080】一方、走行中にNレンジへ操作された場合のステップS704では、開度センサ85が検出したスロットル開度TVOを読み込んでから、車速VSPとスロットル開度TVOに応じた目標傾転角 $\phi_{tgt}$ を演算するとともに、実際の傾転角 $\phi$ が目標傾転角 $\phi_{tgt}$ となるようにフィードバック制御する。

【0081】そして、ステップS703、704でフィードバック制御を行った後は、フラグf=0、すなわち、動力循環モードクラッチ9または直結モードクラッチ10の締結制御中と設定して処理を終了する。

【0082】次に、図5のステップS504でRレンジと判定されたときのRレンジ制御について、図8のフローチャートを参照しながら詳述する。

【0083】図8に示すステップS801では、まず、車速センサ84からの車速VSPと、変位センサ81からの傾転角 $\phi$ を読み込み、ステップS802では、車速VSP=0Km/h、すなわち停車状態であるか否かを判定し、停車状態であればステップS803へ進む一方、走行状態であればステップS808へ進む。

【0084】停車状態の場合には、ステップS803で、目標傾転角を所定の中立位置 $\phi_0$ として、変位センサ81が検出する実際の傾転角 $\phi$ が目標傾転角 $\phi_0$ より大、すなわち、上記したように傾転角 $\phi$ が後退側となる



ようにフィードバック制御を行う。

【0085】次に、ステップS804では、変位センサ81が検出した傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ を超えたか否かを判定して、中立位置 $\phi_0$ より大であればステップS805へ進み、そうでない場合には、ステップS803の制御を継続する。

【0086】傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ よりも大になったステップS805では、総変速比が後退側になっているため、開度センサ85からスロットル開度TVOを読み込んでから、ステップS806でN→Rセレクト制御を行う。

【0087】このN→Rセレクト制御は、動力循環モードクラッチ9の締結をスロットル開度TVOやエンジン回転数Ne等に応じて徐々に行うもので、上記図11と同様に、傾転角 $\phi$ が後退側( $>\phi_0$ )となったことが判定された時間 $t_1$ から、動力循環モードクラッチ制御用バルブ330の開弁制御を行い、一旦、ブリチャージ圧Pc1まで上昇させた後に、所定時間 $t_2$ 後(例えば、0.8秒後)に目標油圧Pctとなるよう徐々に動力循環モードクラッチ9の締結を行うものである。

【0088】一方、上記ステップS802の判定で、走行中であると判定された場合には、ステップS808へ進んで、フラグ $f=0$ であるか否か、すなわち、後退状態であるから、動力循環モードクラッチ9が締結制御中であるか否かを判定する。

【0089】 $f=0$ となる締結制御中であれば、ステップS809へ進む一方、締結終了状態であればステップS812へ進んで通常の変速制御を行ってから処理を終了する。

【0090】締結制御中と判定されたステップS808では、ステップS809で開度センサ85が検出したスロットル開度TVOを読み込んでから、ステップS810で、車速VSPとスロットル開度TVOに応じた目標傾転角 $\phi_{tgt}$ を演算するとともに、実際の傾転角 $\phi$ が目標傾転角 $\phi_{tgt}$ となるようにフィードバック制御する。なお、目標傾転角 $\phi_{tgt}$ の演算は図示しないマップなどによって行われる。

【0091】そして、ステップS811では、現在の運転状態に基づいて、動力循環モードクラッチ9の締結制御を行う。

【0092】こうして、上記ステップS806またはS811で、動力循環モードクラッチ9の締結制御を行った後は、ステップS809でフラグ $f$ を1にセットして締結制御終了としてから処理を終了する。

【0093】上記制御を所定時間毎に繰り返すことにより、車速VSP=0Km/hとなる停車状態では、変速比無限大無段変速機の総変速比(IVT比)はギヤードニュートラルとなる傾転角の中立位置 $\phi_0$ から、シフトセクタ83で選択したシフト位置に応じた進行方向へトルクが伝達されるように制御され、Dレンジで停車中の場

合には、傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ よりも前進側となるよう設定されるため、発進時には必ず、前進方向へトルクが伝達され、一方、Rレンジで停車中の場合には、傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ よりも後退側となるよう設定されるため、発進時には必ず、後退方向へトルクが伝達され、前記従来例のように運転者が操作した進行方向と逆方向にトルクが伝達されるのを確実に防止して、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができるのである。

【0094】そして、NレンジまたはRレンジのときには、傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ となるように制御され、この停車状態からDレンジまたはRレンジに設定されると、パワーローラ20の傾転角 $\phi$ が中立位置 $\phi_0$ よりも前進側または後退側となるまでは、上記ステップS604、S804で動力循環モードクラッチ9の締結が禁止されるため、N→DまたはN→Rセレクト操作でも、発進時には必ず、進行方向へトルクが伝達されるので、前記従来例のように運転者が操作した進行方向と逆方向にトルクが伝達されるのを確実に防止して、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができるのである。

【0095】さらに、N→DまたはN→Rセレクト操作の際には、動力循環モードクラッチ9の締結を徐々に行うようにしたため、NレンジまたはRレンジの無負荷状態では変速速度が過大になりやすいトロイダル型無段変速機2を用いた場合でも、例えば、N→Dセレクト操作を行った場合では、図11に示すように、NレンジからDレンジへ操作して、傾転角 $\phi$ が前進側になったと判定された時間 $t_1$ から動力循環モードクラッチ9の締結油圧は、一旦ブリチャージ圧Pc1まで立ち上がった後に、徐々に目標油圧Pctまで増大するため、傾転角 $\phi$ が無段変速機2の最Hi側の変速比(図中前進方向)まで変位した場合でも、所定時間が経過する時間 $t_2$ までに、ギヤードニュートラルの中立位置 $\phi_0$ へ向けて緩やかに変化するため、変速ショックを与えることがなく、円滑な変速制御を行って、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができるのである。

【0096】一方、Dレンジ等で走行中にNレンジへシフト操作が行われた場合には、車速VSPとスロットル開度TVO等の運転状態に応じた傾転角 $\phi_{tgt}$ となるよう変速制御が行われるため、再びNレンジからDレンジへ復帰した場合には、変速ショックを生じることなく円滑に元のシフト位置へ復帰することができ、変速比無限大無段変速を備えた車両の運転性を大幅に向上させることができるのである。

【0097】なお、上記実施形態において、パワーローラ20の傾転角 $\phi$ を検出する手段として変位センサ81を用いたが、図示はしないが、入力ディスク2.1と出力ディスク2.2の回転数の比からパワーローラ20の傾転

角 $\phi$ を換算してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す変速比無限大無段変速機の概略構成図。

【図2】同じく無段変速機のコントロールバルブを示す油圧回路図。

【図3】同じくマニュアルバルブと動力循環モードクラッチを含めた油圧回路図。

【図4】変速制御の概念構成図。

【図5】コントロールユニットで行われる制御の一例を示すフローチャートで、メインルーチンを示す。

【図6】同じくフローチャートでDレンジ制御のサブルーチンを示す。

【図7】同じくフローチャートでNレンジ制御のサブルーチンを示す。

【図8】同じくフローチャートでRレンジ制御のサブルーチンを示す。

【図9】無段変速機の変速比（CVT比）と1/総変速比（IVT比）の関係を示すグラフ。

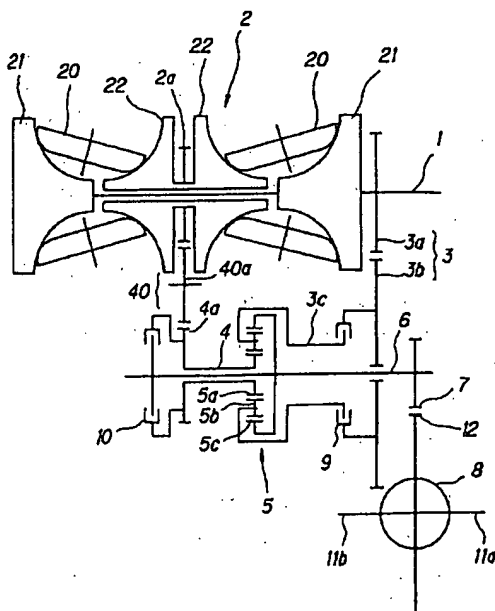
【図10】パワーローラの傾転角と無段変速機の変速比（CVT比）の関係を示すグラフ。

【図11】動力循環モードクラッチの締結油圧及びパワーローラの傾転角と時間の関係を示すグラフ。

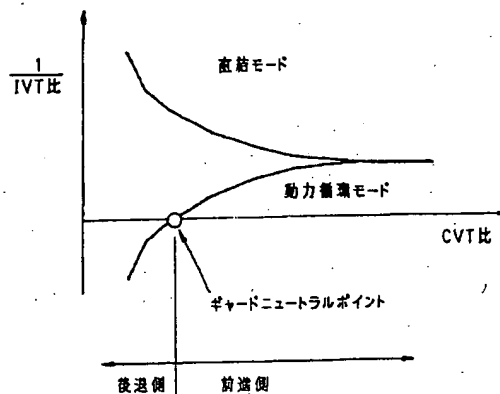
【符号の説明】

- 1 ユニット入力軸
- 2 無段変速機
- 3 一定変速機
- 4 無段変速機出力軸
- 5 遊星歯車機構
- 6 ユニット出力軸
- 7 変速機出力ギヤ
- 8 動力循環モードクラッチ
- 9 直結モードクラッチ
- 20 パワーローラ
- 21 入力ディスク
- 22 出力ディスク
- 23 トラニオン軸
- 30 油圧シリンダ
- 30A、30B 油室
- 31 ピストン
- 50 コントロールバルブ
- 80 コントローラ
- 81 変位センサ
- 82 ソレノイド
- 83 シフトセレクト
- 84 車速センサ

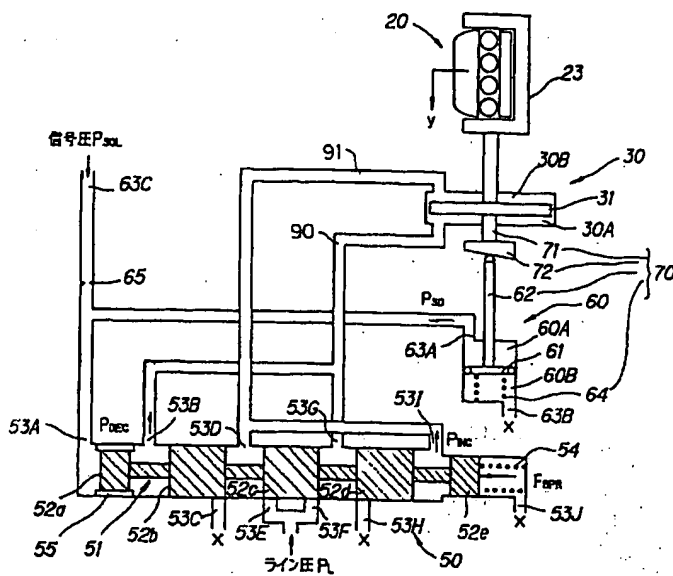
【図1】



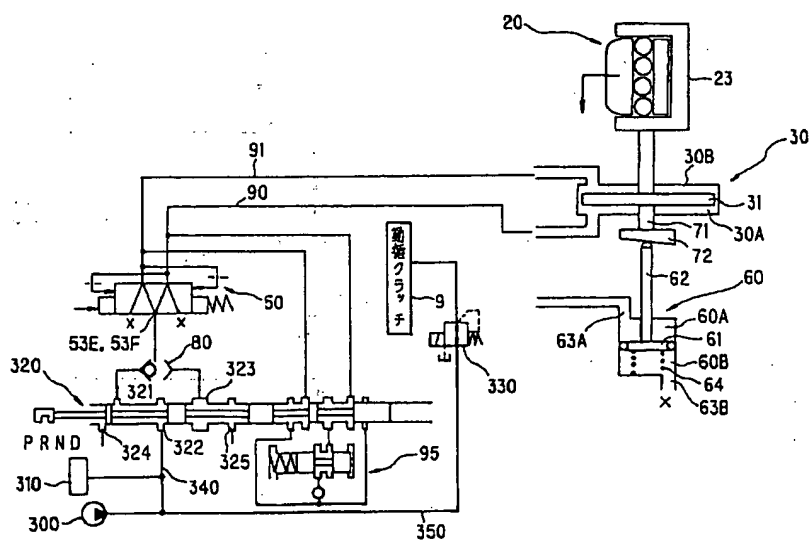
【図9】



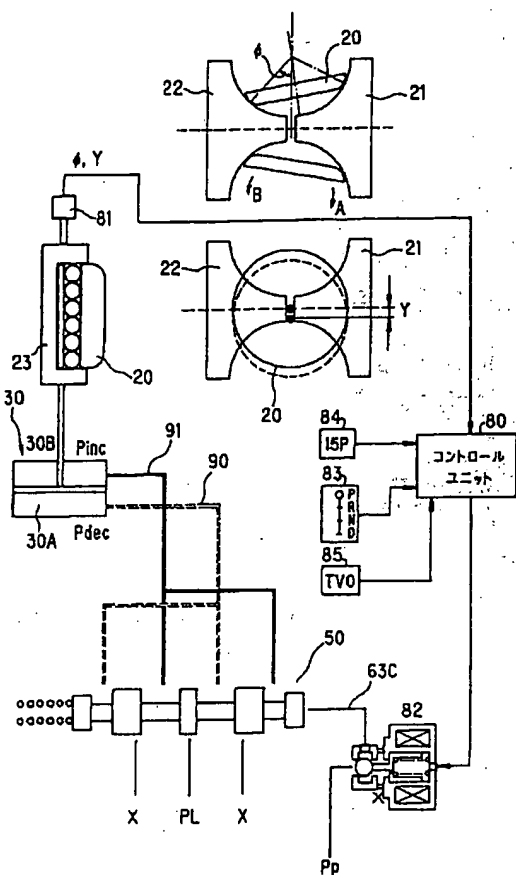
【圖 2】



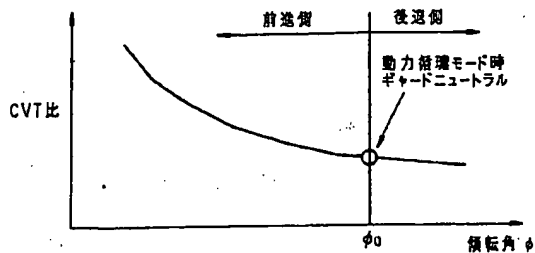
【図 3】



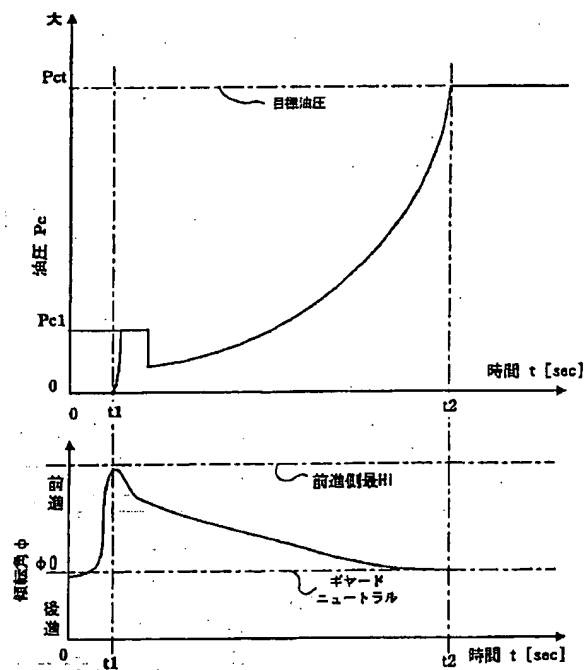
【図4】



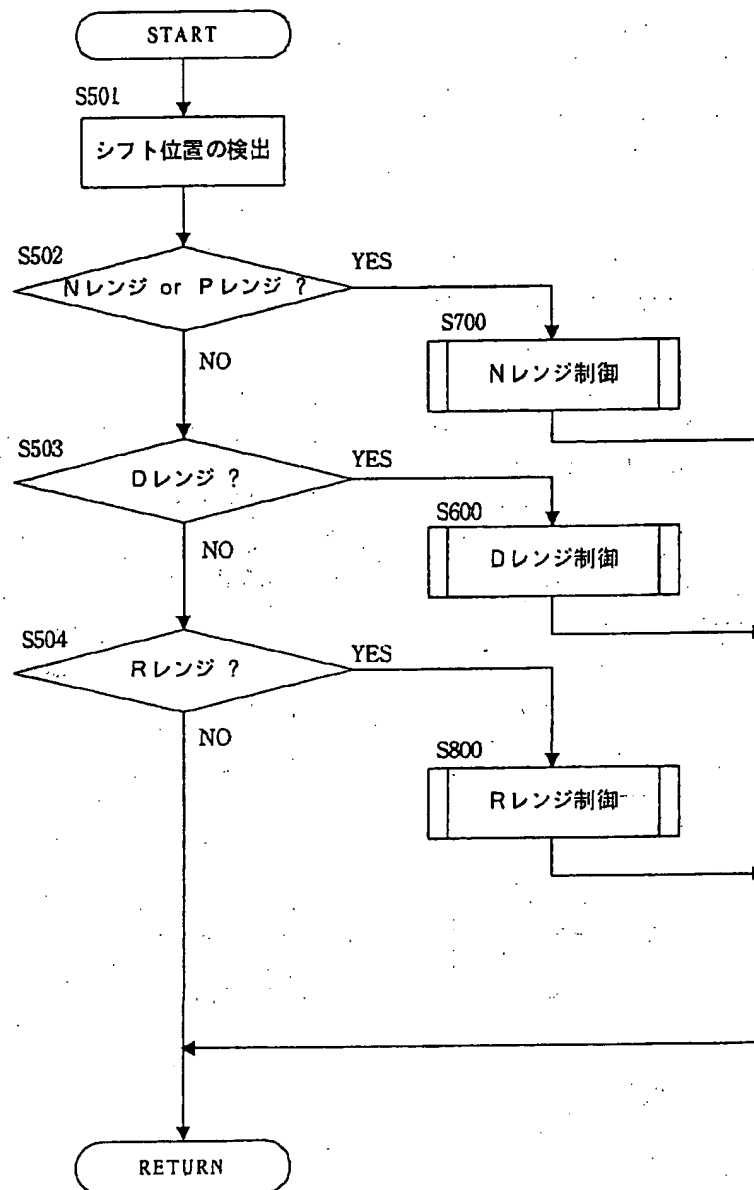
【図10】



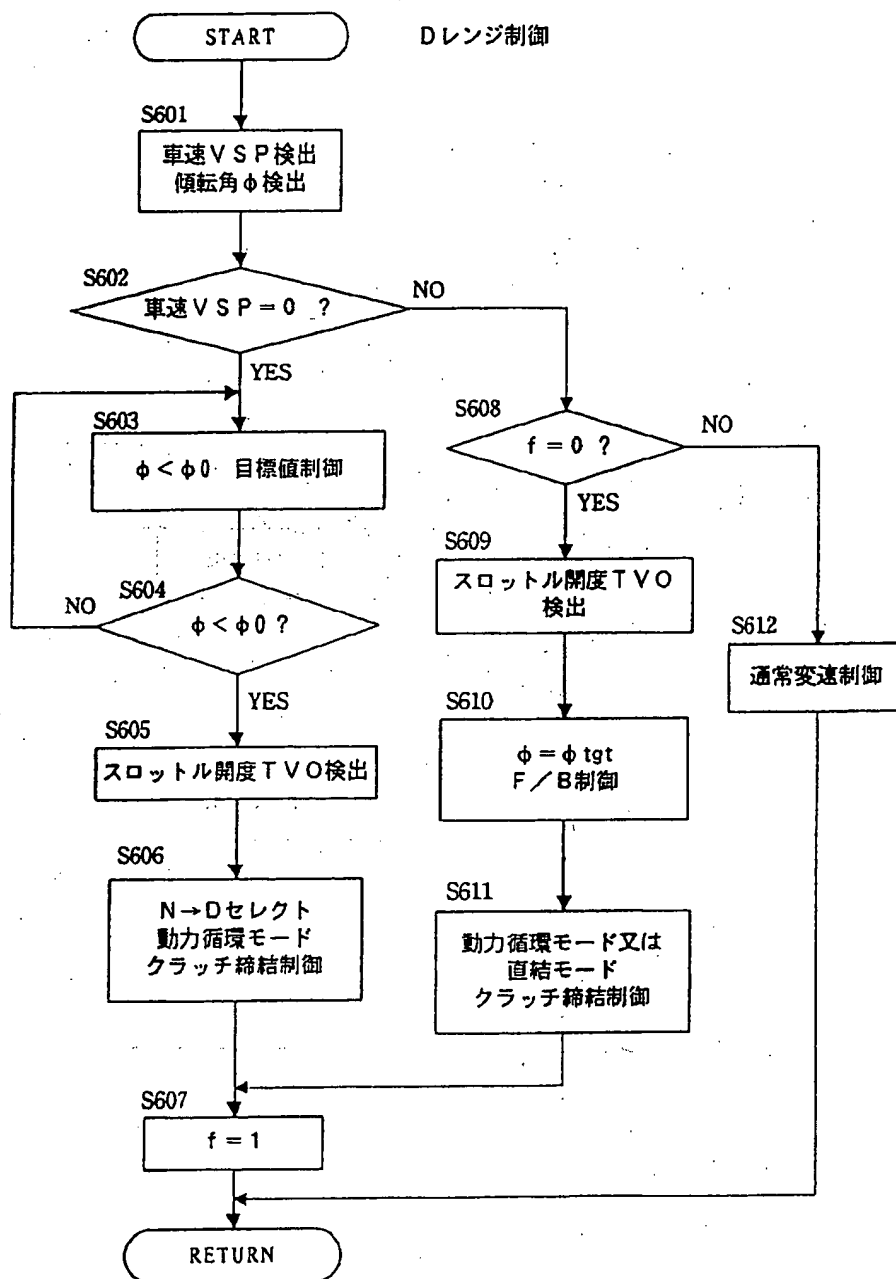
【図11】



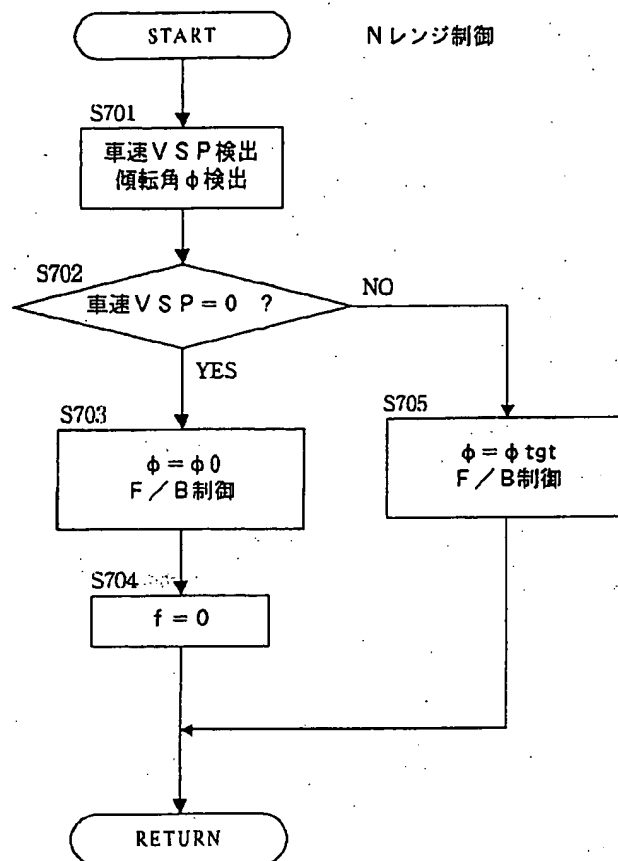
【図5】



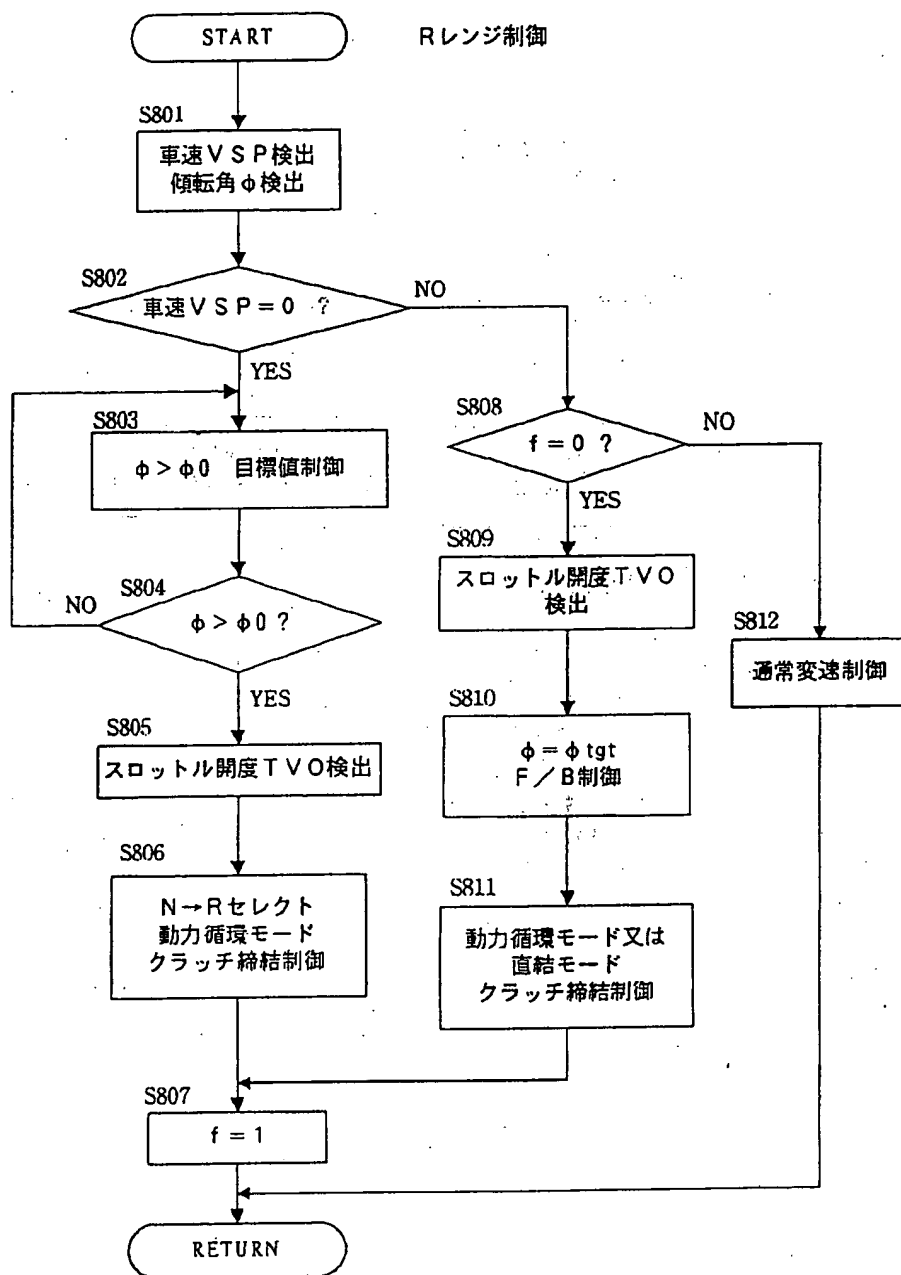
【図6】



【図 7】



【図8】





# TRANSMISSION CONTROL DEVICE FOR INDEFINITE GEAR RATIO TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

**Patent number:** JP11247983

**Publication date:** 1999-09-14

**Inventor:** NISHIO MOTOHARU; KATO YOSHIAKI; HIGASHIJIMA  
HISAAKI

**Applicant:** NISSAN MOTOR CO LTD

**Classification:**

**- international:** F16H61/04; F16H15/38; F16H37/02

**- european:**

**Application number: JP19980047085 19980227**

**Priority number(s):**

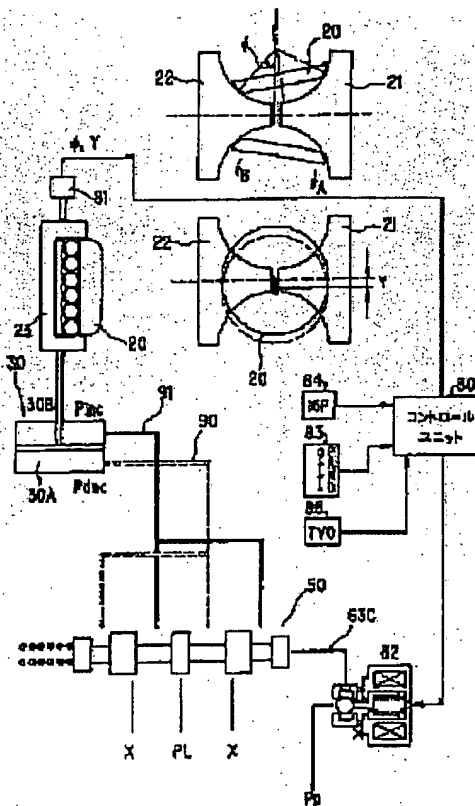
**Also published as:**

 JP11247983 (1

## Abstract of JP11247983

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To transmit a torque in an advancing direction which is surely selected, when a shift lever is manipulated from a stop position into a running position.

**SOLUTION:** The transmission control device is composed of a vehicle speed sensor 84 for detecting at least a vehicle speed as an operating condition of a vehicle, and a shift selector 83 for selecting a running range between a D range and an R range, and stop range between an N range and a P range. If the D range or the R range is selected when the vehicle speed is 0 km/h, the tilt angle of a power roller is set on the advancing direction side of the running range selected, rather than a geared neutral position.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**